

Ⅲ-815

プラスチック片及びPETボトル片を混合したセメント安定処理土の改良効果

九州大学工学部 学○加藤 丈晴 正 落合 英俊

九州大学工学部 正 安福 規之 正 大嶺 聖

1. はじめに

近年、プラスチックの消費量増加に伴い、廃プラスチックの発生量が増大する傾向にあり、それら廃プラスチックを積極的に有効利用していくことが必要であると考えられる。地盤工学的観点からの有効利用の一例としてそれら廃プラスチックを軟弱地盤の浅層部などに混入して地盤の安定やトラフィカビリティーの改善を図ることがあげられる。著者らは、これまでにプラスチック片を混合したセメント安定処理土の基本的な土質力学特性の把握を目的として、市販のプラスチックシートを裁断したプラスチック片を用いて、プラスチックの形状、混合量及びセメント添加量が改良土の強度・変形特性にどのような影響を及ぼすかを明らかにしてきた¹⁾。本文は、仕事量に着目して、プラスチック片を混合したセメント安定処理土の改良効果について考察する。さらに、実際の廃プラスチックであるペットボトルを裁断したペットボトル片を混合材料に用いた場合についても検討する。

2. 実験材料及び供試体

混合材料として市販のカードケース用プラスチックシート（厚さ0.04cm）を裁断したプラスチック片及びPETボトル（平均厚さ0.08cm）を裁断したPETボトル片を用いた。プラスチック片（PETボトル片）の形状は今回はL/B（幅：B，長さ：L）=16とした¹⁾。試料土にはカオリンを用い、含水比100%のスラリー状にしたものに普通ポルトランドセメントを水セメント比1で電動ミキサーを使って混ぜた後、プラスチック片を体積率（供試体の体積に対してプラスチック片が占める体積の割合）で0、2.5、5.0、7.5%と変えて水平二軸パドルミキサーで十分攪拌し供試体の作製を行った。セメント添加量は100、150、300kg/m³の3種類とした。供試体は10cm四方、高さ20cmの直方供試体とし、ビニール袋内に密封して20℃の恒温室内で7日間養生させた。実施した試験は一軸圧縮試験であり、試験時の載荷速度は1%/min（2mm/min）とした。

3. 実験結果と考察

プラスチック片混合土の応力-ひずみ曲線の代表例としてセメント添加量が100kg/m³の場合を図-1に示す。この図に示されるようにセメント安定処理土の応力-ひずみ関係のプラスチック片混合による影響が顕著に見られる。以下では、仕事量という観点からプラスチック片を含むセメント安定処理土の改良効果について述べる。ここでは次式で定義される軸ひずみが5%までの仕事量を改良効果を表す特性値として用いる。

$$W = \int_0^{0.05} \sigma_1 d\varepsilon_1 \quad (\sigma_1: \text{軸応力}, \varepsilon_1: \text{軸ひずみ})$$

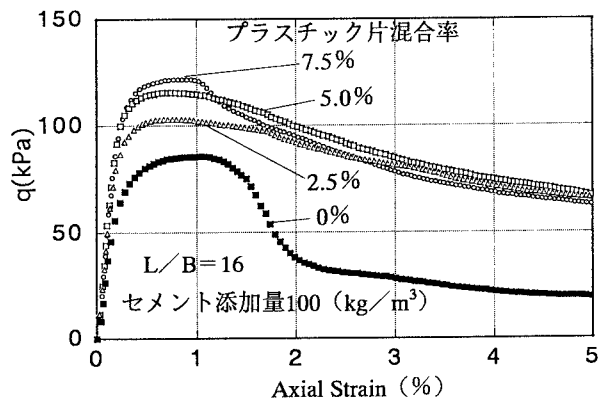


図-1 プラスチック片混合土の応力-ひずみ曲線の代表例

図-2に、プラスチック片を混合したセメント安定処理土の仕事量を W 、プラスチック片を混ぜないセメント安定処理土の仕事量を W_0 として、このときの仕事量の比 W/W_0 とプラスチック片混合率の関係を示す。

W/W_0 の値はプラスチック片による仕事量の増加の割合を示しており、 W/W_0 が1.0以上であればプラスチック片混合による仕事量増大効果が現れていると言える。この図に見られるように、セメント添加量が少ないほどプラスチック片混合による仕事量増大の効果は大きくなっており、 W/W_0 値はセメント添加量が100, 150 kg/m^3 においてプラスチック片混合量が体積率で5.0%のあたりまで増加傾向を示す。又、セメント添加量が300 kg/m^3 程度の比較的多い場合にはその効果は見られない。

図-3はセメント添加量100 kg/m^3 における W/W_0 値のプラスチック片及びPETボトル片混合率による変化を示したものである。この図に見られるようにPETボトル片を混合した場合のセメント安定処理土とプラスチック片を混合した場合のセメント安定処理土の仕事量の増加の割合は同じ混合率においてはほとんど変わらない。このことから、混合材料としてPETボトル片を用いた場合にもプラスチック片を混合した場合と同様の改良効果が示される。又、セメント添加量を変えた場合の W/W_0 値については図-2と同様の傾向がみられるものと推測される。

4. まとめ

L/B （細長比）が16のプラスチック片（PETボトル片を含む）を混合したセメント安定処理土の仕事量がプラスチック片（PETボトル片）混合量及びセメント添加量によってどのような影響を受けるかを考察した。

セメント添加量が少ないほどプラスチック片（PETボトル片）を混合することによる仕事量増加の割合が大きくなる傾向がみられ、300 kg/m^3 程度の比較的多い場合にはプラスチック片（PETボトル片）を混合することによる仕事量増加はみられない。又、セメント添加量が100, 150 kg/m^3 においてはプラスチック片（PETボトル片）の混合量が体積率で5.0%程度まで仕事量は増加する傾向にある。

以上のことから、比較的低強度の改良地盤に対して、プラスチック片及びPETボトル片を混合することにより、より大きな改良効果が発揮されるものと考えられる。

参考文献

- 1) 加藤文晴他：プラスチック片を混合したセメント安定処理土の強度・変形特性，第30回土質工学研究発表会（投稿中）。

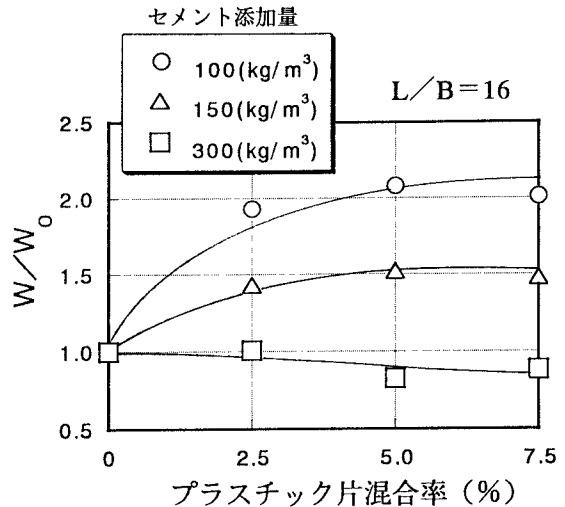


図-2 セメント安定処理土の仕事量比に及ぼすプラスチック片混合率の影響

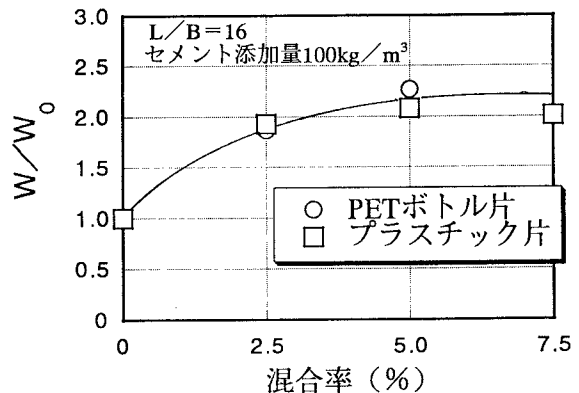


図-3 セメント安定処理土の仕事量比に及ぼす混合率の影響